

牛久沼における魚類および甲殻類の生物相と現存量の変化

根本 孝・岩崎順・高濱芳明

Annual changes in fish and crustaceans fauna with standing crops in Lake Ushiku-numa, Ibaraki prefecture

Takashi Nemoto, Jun Iwasaki, Yoshiaki Takahama

Abstract

We surveyed fish and crustaceans fauna in Lake Ushiku-numa Ibaraki prefecture. We analyzed the changes in weight and individual numbers for 37 fish species and 3 crustacean species. The organisms were collected in set nets from the littoral zone at the south area in the lake between 2010 and 2012. The mean weight of all fish captured per sampling event increased gradually. But the change in mean catch weight and individual numbers per sampling event varied among fish species. Our results suggest that there are overall standing crops of fish and crustaceans that have increased in the lake for three years, although the size of standing crop differs among the various species. Furthermore, we recognize the increase in standing crops of Channel catfish, *Ictalurus punctatus* and reproduction of that species for the first time.

Key Words : Lake Ushikunuma, set net, standing crops, fish fauna, channel catfish, *Ictalurus punctatus*

1. 目 的

牛久沼は、茨城県南部に位置する湖面積 6.52 km²、平均水深 1m、最大水深 3m、湖容積 650 万 m³ の比較的小さな富栄養湖である。牛久沼の湖水は、八間堀川を通じて小貝川に流下している。牛久沼の成因は、谷田川、西谷田川、および稲荷川が利根川支流小貝川の堆積作用によりせき止められて形作られたものである。牛久沼の流域は、茨城県内の周辺 4 市におよび流域人口はおよそ 112 千人である。牛久沼は、農業用水や釣りなどのレクリエーションや憩いの場として利用されている（茨城県 2007）。牛久沼の周辺環境は、都市化の進行による周辺人口の増加がみられることから、社会経済の進展に伴う、流入負荷による水質環境への影響も少なくない。このことは、牛久沼の魚類など水生生物の生息環境や資源動向自体にも影響を及ぼすといえる。

牛久沼には、第 5 種共同漁業権が設定されており、長年、漁業生産も行われてきた。しかし、農林水産統計年報に示されている牛久沼の漁獲統計は、1972 年を最高に、以後急激に減少している(図 2)。一般的に、漁獲統計はその水域の魚類資源量を反映しているとみなされるが、その一方で、漁獲統計は、社会経済における影響を受けるものでもある。つまり、漁獲量の減少には、食用魚としての淡水魚の需要の変化、高齢化に伴う漁業者の減少や需要動向による操業自体の減少といった要因なども影響している。このことは、漁獲統計は必ずしも牛久沼の魚類資源の動向を正確に反映してはいないといえる。しかし、牛久沼の魚類資源は、釣りによる遊漁対象としての利用が盛んであること

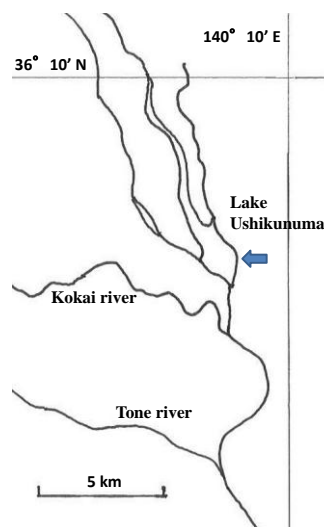


Fig. 1 Location of Lake Ushikunuma
Arrow shows sampling site

図 1 牛久沼および調査地点(矢印)の位置図

から、地域振興を図る上からも、魚類資源の動向を把握していくことが必要といえる（立川 1982）。こうした中で、基本的知見といえる牛久沼の魚類相については、これまでに外岡ら(1985)、中村ら(1998)が明らかにしているが、それ以降の魚類相の状況は明らかになっていない。

今後、牛久沼流域では、鉄道や高速道路の整備がさらに進み、また、宅地開発による流域人口の増加も見込まれていることから、牛久沼の水域環境への変化はますます大き

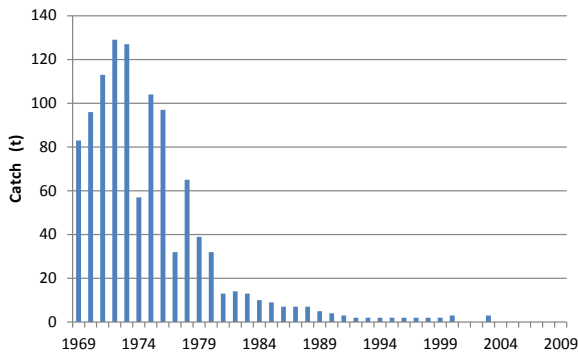


Fig. 2 Annual changes in fish and crustacean catch in Lake Ushikunuma between 1969 and 2009

図2 1969年～209年にかけての牛久沼における年間漁獲量の経年変化

くなるといえる。このため、中村ら(1998)から約15年を経過した近年の生息魚類等水生生物の資源動向を把握することの意義は大きい。よって本研究では、牛久沼の魚類相調査を行うとともに、魚類資源の現存量の動向について検討を加えた。

2. 方法

調査は2010年4月から2012年12月まで行った。魚類の採集調査は、原則として各月1回の頻度で、地元漁業協同組合の協力を得て行った。調査地点は、牛久沼の下流部にあたる南部の湖岸帯とした。採集用具は、定置網を用いた。定置網の形状は、魚を誘導する垣網が長さ約15mであり、魚取り部の袋網(シド)が1箇所ついた小型の定置網である。魚類の採集方法は、この定置網2基を調査2日前に調査地点に設置し、2昼夜経過した翌日の午前中に網を引き上げて行った。

入網物は全て実験室へ持ち帰り、生鮮の状態での種の同定と、種毎に総重量と個体数の計数のほか、各個体の標準体長と体重を測定した。また、甲殻類は頭胸甲長を測定した。種の同定は中坊編(2000)によった。

採集結果の解析としては、各年について、調査1回あたりの平均入網重量と平均入網個体数を種毎に求めた。なお、調査1回あたりとは、定置網1日1シドあたりをさす。本研究では、定置網による採集は、原則として2昼夜設置後に、2シドを取り上げているので、その漁獲努力量は4となる。よって、調査1回あたりの数量は、取り上げた総重量と総個体数をそれぞれ4で除して算出することになる。ここで求めた、魚類と甲殻類全体の平均入網重量を「平均入網総重量」とし、同じく全体の平均入網個体数を「平均入網総個体数」とした。

また、種ごとの現存量の変動の程度の大きさを比較するにあたっては、種ごとに算出した、2010年における調査1回あたりの平均入網重量と平均入網個体数を基準として、それに対する2011年と2012年のそれぞれの比の平

均値を算出して、その平均値をもって比較した。

なお、本研究でいう現存量とは、牛久沼に生息するある種の全個体数、全重量を示すのではなく、その指数を指している。定置網はその周辺域を遊泳している魚類等を迷入させるものであるから、定置網への入網の多寡は、周辺域つまり牛久沼の魚類等のその時点における現存量を反映しているといえる。よって、調査1回あたりとする単位努力量における入網数量をもって、牛久沼の現存量を表す指数としてこの用語を用いている。

3. 結果

調査期間中、合計27回の魚類採集を行った。月別の採集回数は表1のとおりである。合計27回の採集調査は、年間では8回から10回の頻度で行った。月別実施回数を見ると、3年間のうち、2月、4月、5月の採集は1回にとどまった。

約3年間の調査期間中に採集された魚類は37種、甲殻類は3種であった(表2)。また、種ごとに採集した総重量と総個体数を記した。

なお、フナ属はキンブナ *C. auratus* subsp.2 と、ギンブナ *C. a. langsdorfii* およびゲンゴロウブナ *C. cuvieri* が確認され、タナゴ亜科 *Acheilognathinae* spp. についても、タイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus*、ヤリタナゴ *Tanakia lanceolata*、オオタナゴ *Acanthorhodeus macropterus*、カネヒラ *Acheilognathus rthombus* が確認されたが、調査期間中、種レベルで分類していない時期があるため、それぞれ属レベル、亜科レベルでも集計した。また、牛久沼は、ウグイ属 *Tribolodon* spp. のウグイ *T. hakonensis* とマルタ *T. brandri* が生息しうる範囲にあるとされているが(川那部ら1996)、本研究では属レベルでまとめて扱った。

Table 1 Table of the month when the organism were collected in set net. The number in column, Total shows collecting times

表1 魚類等の採集調査の実施月の一覧

Year/Month													time
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
2010				○	○	○	○	○	○	○	○	○	8
2011	○		○			○	○	○	○	○	○	○	9
2012	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	10
Total	2	1	2	1	1	3	3	3	3	2	3	3	27

表2から、これら総重量と総個体数について、数量の大きい順に配列し、表3、4に示した。この結果、重量では、上位から順にみると、フナ属、ツチフキ、モツゴ、ブルーギル、ニゴイ、コイの1属と5種で、全体の90%以上を占めていた。このとき、フナ属のうち、分類がなされたギンブナの重量は80462.5gであり、もっとも多い種となっていた。また、ゲンゴロウブナの総重量は17133.2gであり、ブルーギルに次ぐ値となっていた。種ごとの重量構成比からみると、フナ属、ツチフキ、モツゴは、他の魚種と比べて、入網量が多い魚種であった。

Table 2 List of fish and crustaceans collected in Lake Ushikunuma from 2010 to 2012

表 2 2010 年から 2012 年にかけて牛久沼の調査地点で定置網に入網した魚類と甲殻類の一覧

Japanese name	Species	Total catch	
		Individual numbers	Weight (g)
ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	12	424.0
ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>	766	992.3
アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	1	9.5
シラウオ	<i>Salangichthys microdon</i>	2	1.4
カワムツ	<i>Nipponocypris temmincki</i>	9	11.9
オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	161	1,000.3
ハス	<i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>	264	1,560.2
ウグイ属	<i>Tribolodon</i> spp.	285	743.3
アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowski steindachneri</i>	1	0.3
ワタカ	<i>Ischikauia steenackeri</i>	51	2,204.4
タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	3,116	7,254.6
モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	32,795	25,490.3
ビワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>	25	99.6
カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	8	79.3
ツチフキ	<i>Pseudogobio rivulalis</i>	8,007	28,827.0
スゴモロコ	<i>Squalidus chankaensis biwae</i>	30	48.8
ニゴイ	<i>Hemibarbus barbuis</i>	124	7,678.8
コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	51	5,075.2
フナ属	<i>Carassius</i> spp.	2,010	100,823.8
ギンブナ	<i>C. a. langsdorfii</i>	1,718	80,462.5
キンブナ	<i>C. auratus</i> subsp.2	55	3,228.2
ゲンゴロウブナ	<i>C. cuvieri</i>	237	17,133.2
タナゴ亜科	<i>Acanthognathinae</i> spp.	2,636	3,696.3
ヤリタナゴ	<i>Tanakia lanceolata</i>	2	10.0
カネヒラ	<i>Acheilognathus rthombeus</i>	1	10.0
タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	1,927	2,571.4
オオタナゴ	<i>Acanthorhodeus macropterus</i>	7	76.5
ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	2	984.7
チャネルキヤットフィッシュ	<i>Ictalurus punctatus</i>	46	4,925.6
カムルチー	<i>Channa argus</i>	1	592.0
オオクチバス	<i>Micropterus salmoides</i>	13	500.1
ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	9,810	9,605.3
ヌマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	94	131.6
トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. OR	74	49.2
アシシロハゼ	<i>Acanthogobius lactipes</i>	59	63.2
ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	187	177.1
ジュズカケハゼ	<i>Gymnogobius laevis</i>	6	10.2
テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	14,450	9,441.6
スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	4,157	1,387.9
モクズガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	1	67.2
Total		80,020	214,949.1
Effort (Set-net x day)		112	112

同じく、個体数では、上位から順に、モツゴ、ブルーギル、ツチフキ、タモロコ、タナゴ類の4種と1亜科で全体の90%を占めていた。種ごとの個体数構成比からみると、モツゴ、ブルーギル、ツチフキは、他の魚種と比べて、入網数が多い魚種であった。また、表3, 4から、種ごとに、総重量を総個体数で除し、1個体当たりの平均魚体重を求め、大きい順に配列した(表5)。

次にデータ解析として、各年について、調査1回あたり、

つまり定置網1日1シドあたりの、平均入網重量と平均入網個体数を種毎に求めた。その総和は、魚類と甲殻類全体の平均入網総重量と平均入網総個体数である。

図3に平均入網総重量の経年変化を示した。この結果、2010年の平均入網総重量は、最小値と最大値はそれぞれ673.2gと2078.4gとなり、2011年の最小値と最大値はそれぞれ930.8gと4075.3gとなり、2012年については、それぞれ489.2gと3512.5gとなっていた。

Table 3 List of total weight of fish collected in Lake Ushikunuma from 2010 to 2012 listed by descending orders

表3 2010年から2012年にかけて牛久沼の調査地点で定置網に入網した魚種別総重量の順位

Rank	Japanese name	Species	Total weight (g)	Ratio of weight (%)	Accumrated percentage (%)
1	フナ属	<i>Carassius</i> spp.	100,823.8	49.7	49.7
2	ツチフキ	<i>Pseudogobio rivulalis</i>	28,827.0	14.2	63.8
3	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	25,490.3	12.6	76.4
4	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	9,605.3	4.7	81.1
5	ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	7,678.8	3.8	84.9
6	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	7,254.6	3.6	88.5
7	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	5,075.2	2.5	91.0
8	チャンネルキャットフィッシュ	<i>Ictalurus punctatus</i>	4,925.6	2.4	93.4
9	タナゴ亜科	<i>Acanthognathinae</i> spp.	3,696.3	1.8	95.2
10	ワタカ	<i>Ischikauia steenackeri</i>	2,204.4	1.1	96.3
11	ハス	<i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>	1,560.2	0.8	97.1
12	オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	1,000.3	0.5	97.6
13	ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>	992.3	0.5	98.1
14	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	984.7	0.5	98.6
15	ウグイ属	<i>Tribolodon</i> spp.	743.3	0.4	98.9
16	カムルチー	<i>Channa argus</i>	592.0	0.3	99.2
17	オオクチバス	<i>Micropterus salmoiles</i>	500.1	0.2	99.5
18	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	424.0	0.2	99.7
19	ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	177.1	0.1	99.8
20	ヌマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	131.6	0.1	99.8
21	ヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microocu.</i>	99.6	0.0	99.9
22	カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	79.3	0.0	99.9
23	アシシロハゼ	<i>Acanthogobius lactipes</i>	63.2	0.0	99.9
24	トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. OR	49.2	0.0	100.0
25	スゴモロコ	<i>Squalidus chankaensis biwae</i>	48.8	0.0	100.0
26	カワムツ	<i>Nipponocypris temmincki</i>	11.9	0.0	100.0
27	ジュズカケハゼ	<i>Gymnogobius laevis</i>	10.2	0.0	100.0
28	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	9.5	0.0	100.0
29	シラウオ	<i>Salangichthys microdon</i>	1.4	0.0	100.0
30	アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowski steindachneri</i>	0.3	0.0	100.0

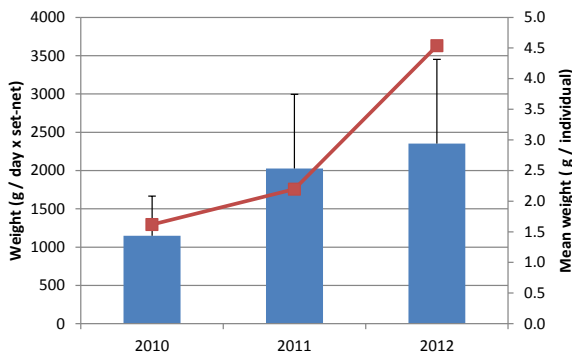


Fig.3 Change in mean catch weight and mean individual weight of fish and crustaceans sampled in Lake Ushikunuma. Vertical bars shows standard deviation. P<0.05

図3 定置網に入網した魚類と甲殻類の調査1回あたりの平均入網総重量と入網個体あたりの平均体重の経年変化。縦棒は標準偏差を示す。

このように、2010年から2012年の3年間の平均入網総重量には、増加傾向が認められ、2010年に対し2011年と2012年の平均入網総重量はともに有意に重い結果となっ

た(p<0.05)。また、1個体当たりの平均体重にも増加傾向が認められた。

次に、調査年ごとの魚類の現存量の変化をみるため、調査年別に、調査1回あたりの平均入網重量と平均入網個体数について、それぞれ上位20種について大きい順に示した(表6, 7)。

その結果、平均入網重量では、いずれの調査年もフナ属が最も多い魚種となった。また、平均入網個体数では、いずれの調査年も、モツゴが最も多い種となった。しかしどちらも、それ以外の魚種については、種によって年ごとの順位は異なっており、また、それらの変動に一定の傾向はみられなかった。

一方でこのことは、年ごとに、その種の現存量が増加するもの、減少するもの、あるいは増減が変化するものがあることを示しているのであって、3年という短い調査期間にもかかわらず、牛久沼では魚種ごとの現存量の年変動が大きいことを示唆している。

ここで、種ごとの現存量の変動の程度の大きさを比較するため、種ごとに、2010年の調査1回あたりの平均入網重量と平均入網個体数を基準とする、2011年と2012年のそれぞれの比(百分率)の平均値の上位、下位それぞれ10

Table 4 List of total individual numbers of fish collected in Lake Ushikunuma from 2010 to 2012 listed by descending orders
表 4 2010 年から 2012 年にかけて牛久沼の調査地点で定置網に入網した魚種別総個体数の順位

Rank	Japanese name	Species	Total numbers (ind.)	Ratio of numbers (%)	Accumrated percentage (%)
1	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	32,795	54.1	54.1
2	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	9,810	16.2	70.3
3	ツチフキ	<i>Pseudogobio rivulalis</i>	8,007	13.2	83.5
4	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>	3,116	5.1	88.6
5	タナゴ亜科	<i>Acanthognathinae</i> spp.	2,636	4.3	92.9
6	フナ属	<i>Carassius</i> spp.	2,010	3.3	96.3
7	ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>	766	1.3	97.5
8	ウグイ属	<i>Tribolodon</i> spp.	285	0.5	98.0
9	ハス	<i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>	264	0.4	98.4
10	ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	187	0.3	98.7
11	オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	161	0.3	99.0
12	ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	124	0.2	99.2
13	ヌマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	94	0.2	99.4
14	トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. OR	74	0.1	99.5
15	アシシロハゼ	<i>Acanthogobius lactipes</i>	59	0.1	99.6
16	ワタカ	<i>Ischikauia steenackeri</i>	51	0.1	99.7
17	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	51	0.1	99.7
18	チャンネルキャットフィッシュ	<i>Ictalurus punctatus</i>	46	0.1	99.8
19	スゴモロコ	<i>Squalidus chankaensis biwae</i>	30	0.0	99.9
20	ヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microocu.</i>	25	0.0	99.9
21	オオクチバス	<i>Micropterus salmoides</i>	13	0.0	99.9
22	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	12	0.0	100.0
23	カワムツ	<i>Nipponocypris temmincki</i>	9	0.0	100.0
24	カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	8	0.0	100.0
25	ジュズカケハゼ	<i>Gymnogobius laevis</i>	6	0.0	100.0
26	シラウオ	<i>Salangichthys microdon</i>	2	0.0	100.0
27	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	2	0.0	100.0
28	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	1	0.0	100.0
29	アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowski steindachneri</i>	1	0.0	100.0
30	カムルチー	<i>Channa argus</i>	1	0.0	100.0

種を示した (表 8, 9)。

その結果、平均入網重量の平均比が大きい魚種には、表 6 の 2012 年の上位 1 位から 6 位までの魚種が含まれていた。このことは、2012 年の現存量の優占種は、近年の増大傾向の著しいものであることを示している。さらにまた、平均入網個体数の平均比が大きい魚種にも、表 7 の 2012 年の上位 1 位から 4 位までの魚種が含まれていたことから、これらは同様の傾向といえた。

このとき、コイの平均入網重量の平均比は、著しく他の魚種よりも大きい値となった。コイは平均入網個体数の平均比でも上位 7 位にはあるが、その値と比較しても、基準年に対して、著しく大型の個体が入網したことが反映しているものと考えられた。

このことは、コイのように比較的大型の魚であるほど、1 個体当たりの平均重量が大きいため、基準年と比較する場合、仮に個体数が少ない場合であっても、大型魚の入網の有無によって平均比増大率が大きく変動することを考慮する必要があることを示している。

さらに、オオクチバスについても、平均入網重量の平均比と平均入網個体数の平均比とは、大小の値でそれぞれ上位に位置している。これは明らかに、少数の大型個体の入

網の有無が計算に影響を及ぼしているといえる。

一方、平均入網重量の平均比が大きい魚種をみると、示された 10 魚種はいずれも、表 6 の 2010 年の上位 20 位までに含まれていたが、2011 年には 6 種、2012 年には 5 種しか上位 20 種に含まれなかった。

また、平均入網個体数の平均比が大きい魚種をみると、同様に 10 魚種はいずれも、表 7 の 2010 年の上位 20 位までに含まれていたが、2011 年には 6 種、2012 年には 5 種しか上位 20 種に含まれなかった。平均入網個体数の平均比が大きい魚種と表 7 の 2012 年の平均入網個体数とを比較するとき、現在の牛久沼では、ツチフキ、ニゴイ、タモロコの増加傾向は顕著であり、また、特定外来生物のチャンネルキャットフィッシュが明らかに増加しはじめたといえる。一方で、トウヨシノボリ、アシシロハゼなどハゼ科魚類の減少傾向や、特定外来生物のオオクチバスやブルーギルの減少傾向が顕著であるといえた。

なお、本研究でチャンネルキャットフィッシュが毎年確認されたが、これまでの牛久沼の魚類相に関する記録には本種の記載がなく、初めての記述となった。地元の牛久沼漁業協同組合によれば、チャンネルキャットフィッシュを牛久沼で初めて確認したのは、2000 年代の初頭の頃であると

Table 5 List of mean body weight of fish collected in Lake Ushikunuma from 2010 to 2012 listed by descending orders

表 5 2010 年から 2012 年にかけて牛久沼の調査地点で定置網に入網した魚種別平均体重の順位

Rank	Japanese name	Species	Mean body weight (g)	Total numbers (ind.)
1	カムルチー	<i>Channa argus</i>	592.00	1
2	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	492.35	2
3	チャンネルキャットフィッシュ	<i>Ictalurus punctatus</i>	107.08	46
4	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	99.51	51
5	ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	61.93	124
6	フナ属	<i>Carassius</i> spp.	50.16	2,010
7	ワタカ	<i>Ischikauia steenackeri</i>	43.22	51
8	オオクチバス	<i>Micropterus salmoiles</i>	38.47	13
9	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	35.33	12
10	カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	9.91	8
11	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	9.53	1
12	オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	6.21	161
13	ハス	<i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>	5.91	264
14	ヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microocu</i>	3.98	25
15	ツチフキ	<i>Pseudogobio rivulalis</i>	3.60	8,007
16	ウグイ属	<i>Tribolodon</i> spp.	2.61	285
17	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	2.33	3,116
18	ジュズカケハゼ	<i>Gymnogobius laevis</i>	1.69	6
19	スゴモロコ	<i>Squalidus chankaensis biwae</i>	1.63	30
20	タナゴ亜科	<i>Acanthognathinae</i> spp.	1.40	2,636
21	ヌマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	1.40	94
22	カワムツ	<i>Nipponocypris temmincki</i>	1.32	9
23	ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>	1.30	766
24	アシシロハゼ	<i>Acanthogobius lactipes</i>	1.07	59
25	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	0.98	9,810
26	ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	0.95	187
27	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	0.78	32,795
28	シラウオ	<i>Salangichthys microdon</i>	0.69	2
29	トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. OR	0.67	74
30	アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowski steindachneri</i>	0.27	1

いう。しかし、当時はごく希に発見される程度のものであったようで、本研究で確認されたような頻繁な出現は、ごく最近のことであるとの見解であった。

本研究では、チャンネルキャットフィッシュは 2012 年に最も多く入網したが、その期間は 2012 年の 6 月から 11 月の期間であった。ここで、この期間に入網したチャンネルキャットフィッシュの体長組成の頻度分布を図 4 に示した。採集月には最大 5 ヶ月の差があるが、体長組成頻度の分布をみると、大きく 3 つの群に分けることができた。小型群としては、体長 160mm 未満の群、中型群としては、体長 180mm 以上 280mm 未満の群、そして体長 436mm の大型個体 1 尾である。それら小型群と中型群の平均体重はそれぞれ、 26.2 ± 8.5 g と 164.3 ± 65.5 g (平均体重 \pm 標準偏差) であり、有意差がみられていた (図 5, $p < 0.05$)。

このことから、この小型群と中型群および大型個体は、

異なる世代であるとみなせた。また、体長組成分布の形から推定すると、図 4 でいう中型群と大型個体の間にも、それらとは異なる世代があるといえた。そこで、本研究で採捕されたチャンネルキャットフィッシュの体長組成の頻度分布を時系列でまとめ、2012 年に入網したチャンネルキャットフィッシュが 3 つの世代から構成されていると仮定した上で、過去にさかのぼって成長過程を推定し、その結果を表中に矢印で示した (表 10)。

その結果、2012 年の小型群は、2011 年 8 月に入網した平均体長 47.9mm、平均体重 1.43g の 2 個体の群が成長したものと推定され、かつ、この 2 個体はその体長から、2010 年生まれ の当歳魚と判断された。

これらから、牛久沼のチャンネルキャットフィッシュには、現在、少なくとも 4 世代が存在することが示唆された。また、2010 年 4 月に入網した 2 個体は、平均体長 64.8mm、平均体重 4.1g であったことから、それらは 2009 年生まれ

Table 6 List of catch weight per sampling event of 20 dominant species in Lake Ushikunuma in each year from 2010 to 2012
 表 6 2010 年から 2012 年の年別にみた牛久沼における調査 1 回あたりの定置網への平均入網重量の上位 20 魚種

Rank	2010		2011		2012	
	Japanese name	Mean weight (g)	Japanese name	Mean weight (g)	Japanese name	Mean weight (g)
1	フナ属	381.5	フナ属	975.5	フナ属	1153.8
2	モツゴ	201.5	モツゴ	305.3	ツチフキ	412.5
3	ブルーギル	165.2	ツチフキ	242.3	モツゴ	179.3
4	タナゴ亜科	40.7	コイ	117.2	タモロコ	120.7
5	ニゴイ	37.0	ブルーギル	64.4	ニゴイ	108.8
6	ナマズ	31.4	ニゴイ	43.2	チャネルキャットフィッシュ	96.2
7	ツチフキ	23.0	タモロコ	29.9	ブルーギル	55.1
8	タモロコ	20.3	タナゴ亜科	28.5	ワタカ	45.3
9	ワカサギ	13.8	ウグイ属	18.5	タナゴ亜科	32.0
10	チャネルキャットフィッシュ	13.5	カムルチー	15.6	ハス	24.0
11	オイカワ	9.0	ハス	11.9	コイ	12.6
12	ウナギ	6.2	ワカサギ	10.6	オイカワ	11.3
13	トウヨシノボリ	1.7	オイカワ	6.0	オオクチバス	10.4
14	コイ	1.5	チャネルキャットフィッシュ	3.2	ワカサギ	4.4
15	アシシロハゼ	1.5	ワタカ	3.0	ウナギ	3.6
16	ヌマチチブ	1.3	ウキゴリ	2.6	ナマズ	2.3
17	オオクチバス	0.8	ウナギ	2.3	ヒガイ	1.8
18	ウキゴリ	0.6	ヌマチチブ	1.6	ウキゴリ	1.3
19	スゴモロコ	0.5	カマツカ	0.8	カマツカ	0.9
20	カワムツ	0.4	アシシロハゼ	0.5	ウグイ属	0.8

Table 7 List of individual numbers per sampling event of 20 dominant species in Lake Ushikunuma in each year from 2010 to 2012

表 7 2010 年から 2012 年の年別にみた牛久沼における調査 1 回あたりの定置網への平均入網個体数の上位 20 魚種

Rank	2010		2011		2012	
	Japanese name	mean numbers	Japanese name	mean numbers	Japanese name	mean numbers
1	モツゴ	292	モツゴ	444	モツゴ	168
2	ブルーギル	237	ブルーギル	78	ツチフキ	111
3	タナゴ亜科	31	ツチフキ	70	タモロコ	52
4	ワカサギ	18	タナゴ亜科	20	フナ属	24
5	タモロコ	9	フナ属	17	タナゴ亜科	22
6	ツチフキ	9	タモロコ	12	ハス	4
7	フナ属	9	ウグイ属	7	ブルーギル	4
8	トウヨシノボリ	3	ワカサギ	6	ニゴイ	1
9	アシシロハゼ	1	ウキゴリ	4	オイカワ	1
10	ヌマチチブ	1	オイカワ	2	ワカサギ	1
11	ウキゴリ	1	ハス	2	コイ	1
12	オイカワ	1	ニゴイ	1	ワタカ	1
13	カワムツ	0	ヌマチチブ	1	ヌマチチブ	1
14	チャネルキャットフィッシュ	0	ワタカ	0	チャネルキャットフィッシュ	1
15	オオクチバス	0	アシシロハゼ	0	ヒガイ	0
16	スゴモロコ	0	チャネルキャットフィッシュ	0	ウキゴリ	0
17	ウナギ	0	スゴモロコ	0	スゴモロコ	0
18	コイ	0	コイ	0	ジュズカケハゼ	0
19	ニゴイ	0	トウヨシノボリ	0	ウグイ属	0
20	ワタカ	0	カマツカ	0	ウナギ	0

Table 8 List of mean ratio of catch weight per sampling event in 2011 and 2012 compared from that of previous year 2010.

表 8 2010 年の魚種別平均入網重量に対する 2011 年と 2012 年の重量比の平均値の上位および下位の 10 魚種

Rank	Increasing species		Decreasing species	
	Japanese name	Mean ratio (%)	Japanese name	Mean ratio (%)
1	コイ	4,353	カワムツ	0
2	ツチフキ	1,422	トウヨシノボリ	2
3	オオクチバス	670	ナマズ	4
4	タモロコ	370	アシシロハゼ	19
5	チャンネルキャットフィッシュ	367	ブルーギル	36
6	ウキゴリ	303	ウナギ	47
7	フナ属	279	ワカサギ	54
8	ニゴイ	205	スゴモロコ	72
9	モツゴ	120	タナゴ亜科	74
10	オイカワ	96	ヌマチチブ	93

Table 9 List of mean ratio of individual numbers per sampling event in 2011 and 2012 compared from that of previous year 2010.

表 9 2010 年の魚種別平均入網個体数に対する 2011 年と 2012 年の比の平均値の上位および下位の 10 魚種

Rank	Increasing species		Decreasing species	
	Japanese name	Mean ratio (%)	Japanese name	Mean ratio (%)
1	ツチフキ	1043	カワムツ	0
2	ニゴイ	791	トウヨシノボリ	2
3	ワタカ	386	オオクチバス	15
4	タモロコ	344	アシシロハゼ	17
5	オイカワ	308	ブルーギル	17
6	フナ属	240	ワカサギ	19
7	コイ	237	ウナギ	33
8	ウキゴリ	182	ヌマチチブ	60
9	チャンネルキャットフィッシュ	132	タナゴ亜科	69
10	モツゴ	105	スゴモロコ	90

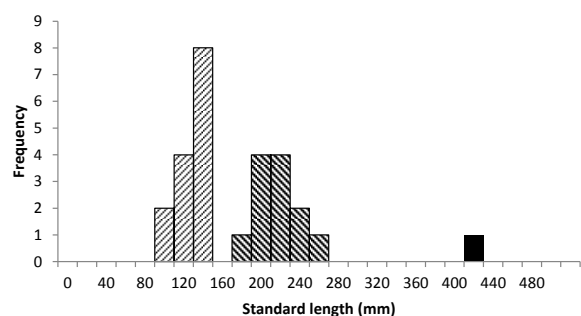


Fig. 4 Distribution of standard length of Channel catfish in Lake Ushikunuma in 2012

図 4 2012 年に定置網に入網したチャンネルキャットフィッシュの標準体長の頻度分布

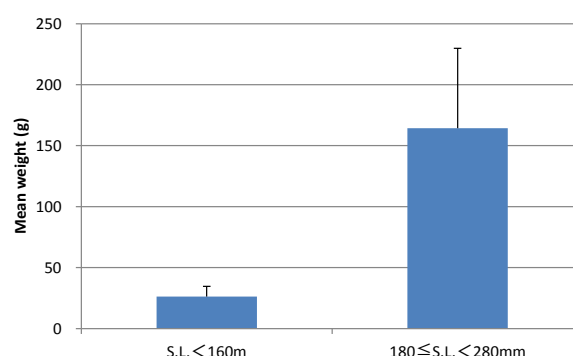


Fig. 5 Comparison of the mean body weight of Channel catfish between the large and small groups in standard length. Bar shows standard deviation

図 5 2012 年に定置網に入網したチャンネルキャットフィッシュの体長の大小群別の平均体重の比較

Table 10 Monthly distribution and change of the standard length of Channel catfish in Lake Ushikunuma from 2010 to 2012 and estimated growth line in each generations

表 10 2010年から2012年にかけて定置網に入網したチャネルキャットフィッシュの月別体長組成の推移と年級群別の成長推定

Year/month Standard length mm	2010												2011												2012										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
40-60	0			0		0																				0	0	0	0	0	0				
60-80	0			0		0																					2	0	0	0	0	0			
80-100	2			0		0																				0	0	0	0	0	0				
100-120	0			0		0																				0	2	0	0	0	0				
120-140	0			0		0		1																	0	4	0	0	0	0	0				
140-160	0			1		0		0																	1	4	0	3	0	0	0				
160-180	0			2		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
180-200	0			1		0		0																	0	0	0	1	0	0	0				
200-220	0			0		1		0																	0	3	0	1	0	0	0				
220-240	0			0		0		0																	0	1	2	0	1	0	0				
240-260	0			0		0		0																	0	0	1	1	0	0	0				
260-280	0			0		0		0																	0	1	0	0	0	0	0				
280-300	0			0		0		1																	0	0	0	0	0	0	0				
300-320	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
320-340	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
340-360	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
360-380	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
380-400	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
400-420	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
420-440	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
440-460	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
460-480	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				
480-500	0			0		0		0																	0	0	0	0	0	0	0				

の群と推定された。この結果から、2009年と2010年生まれの存在が強く示唆され、牛久沼においてチャネルキャットフィッシュは定着し、かつ、再生産しているものと判断された。

4. 考 察

定置網の平均入網総重量として示した、魚類と甲殻類を合わせた現存量の動向は、茨城県農林水産統計年報が示す年間漁獲量の減少傾向とは異なり、増加傾向にあることが示された。このことは、少なくとも、経済行為が反映される漁獲量統計では解析しにくい、魚類生産等の動向の変化が示されたものといえる。

全入網物から求めた、1個体あたりの平均重量が増加していたことから、大型魚類の増加によるものと考えられたが、魚種ごとに、2010年を基準年とするその後の平均増大率をみると、その増大率の上位魚種には、大型魚と小型魚がほぼ半数ずつ含まれていた。また、平均減少率の大きい魚種をみても、トウヨシノボリなどハゼ科魚類といった小型魚のほか、魚食性を示す中、大型魚といえるブルーギルやウナギなどがみられていたことから、さまざまな形態や生態を示す魚種に変化がみられた。

このことから、個々の種の現存量の動向は、単に、魚食性を示す大型魚と小型魚の増減といったような関係ばか

りでなく、魚種間の干渉やそれぞれの生活史における生息環境との関係が、その増減に影響を及ぼしていることをうかがわせる。

本研究により確認された魚類相は、1995年から1998年にかけて中村ら(1998)が行った結果と比較すると、種数は同じとなったが、中村ら(1998)が確認したゼゼラ *Biwaia zezera* を今回は確認できなかった一方、今回新たにチャネルキャットフィッシュが初めて確認された結果となった。

特に、初めての記録となったチャネルキャットフィッシュについては、その強い魚食性などの生態から他の魚種への影響は大きいとされていることから(半澤 2004, 荒山 2010)、今後の動向は注視する必要がある。

さらに著者らは、中村ら(1988)が行った魚類採集調査結果の数値をもとに、推定値として調査1回あたりの平均入網個体数を計算したところ、その上位種には、ブルーギル、モツゴ、オオクチバス、アシシロハゼ、シラウオがあげられ、本研究の結果とは傾向が異なっていることが伺えた。

以上から、今後も、定置網による魚類等のモニタリングを行うことで、牛久沼の魚類等の生物生産の動向を把握していくことは重要であると考えられた。それらは、牛久沼の総合的な環境の維持保全に向けた取り組みを行う上で

も、極めて重要な情報となり得ると考えられた。

5. 謝 辞

本研究の実施にあたり、牛久沼漁業協同組合代表理事組合長の堤隆雄氏および同組合の寺本勝夫氏には、定置網の設置と入網物の取り上げに多大なるご協力いただいた。ここに厚くお礼申し上げます。

6. 引用文献

- 荒山和則(2010):特定外来生物チャネルキャットフィッシュに捕食される魚類, 日本水産学会, 76, 68-70
- 半澤浩美(2004):霞ヶ浦におけるチャネルキャットフィッシュ(*Ictalurus punctatus*)の食性, 茨城内水試調査研究報告, 39, 52-58
- 茨城県(2007):第2期牛久沼水質保全計画
- 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海編(2001):日本の淡水魚改訂版, 山と溪谷社, 東京
- 立川賢一(1982):湖沼における魚類の生産とその意義, 国立公害研究所調査報告, 22, 別冊
- 外岡健夫・大川雅登(1985):牛久沼の魚類目録, 茨城内水試調研報, 22, 120-121
- 中坊徹次編(2000):日本産魚類検索 全種の同定 第二版, 東海大学出版会, 東京
- 中村誠・杉浦仁治(1998):牛久沼の魚類相について, 茨城内水試研究報告, 34, 77-80